

PROTEÇÃO DE PLANTAS

Resistência de Morangueiros a *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)

ANDRÉ L. LOURENÇÃO¹, GILBERTO J. MORAES², FRANCISCO A. PASSOS¹,
GLÁUCIA M. B. AMBROSANO³ E LÁSARO V. F. SILVA²

¹Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Caixa postal 28, 13001-970 Campinas, SP.

²Depto. de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, ESALQ/USP,
Caixa postal 9, 13418-900 Piracicaba, SP.

³Universidade Estadual de Campinas, FOP, Caixa postal 52,
13414-018 Piracicaba, SP.

An. Soc. Entomol. Brasil 29(2): 339-346 (2000)

Resistance of Strawberries to *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)

ABSTRACT - The performance of eighteen strawberry clones was evaluated in relation to resistance to the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch. In greenhouse, plants of lineage T-0104 and cultivars 'Blakemore', 'Raritan' and 'IAC Princesa Isabel' had significantly lighter damage symptoms than cultivars 'Cruz' and 'Oso Grande'; under the same conditions, the number of mites per unit area was significantly lower on 'IAC Princesa Isabel' than in 'Cruz', 'Dover' or 'Fern'. In a no-choice experiment conducted in laboratory, average daily oviposition was similar in the different cultivars, although a tendency for lower oviposition was observed on 'IAC Campinas' than on 'Floridabelle', 'Oso Grande' and 'Toyonoka'. An apparent preference of *T. urticae* for 'IAC Guarani' in relation to 'Floridabelle', 'IAC Campinas' and 'New Jersey 7335-5' was observed in a laboratory multiple-choice experiment involving clones with the highest and lowest oviposition rates in the previous test. Only 'IAC Guarani' of the Brazilian cultivars included in the present work was susceptible to *T. urticae*, whereas 'IAC Campinas' and 'IAC Princesa Isabel' seem to have levels of resistance similar to the best cultivars developed for this purpose.

KEY WORDS: *Fragaria X ananassa* Duchesne, plant resistance, two-spotted spider mite.

RESUMO - O comportamento de dezoito clones de morangueiro (dezessete cultivares e uma linhagem) foi avaliado em relação à atratividade, colonização e preferência para oviposição do ácaro rajado *Tetranychus urticae* Koch. Em casa de vegetação, conduziu-se experimento com plantas de dezessete clones na fase vegetativa e infestadas artificialmente com o ácaro rajado. Plantas da linhagem T-0104 e das cultivares Blakemore, Raritan e IAC Princesa Isabel apresentaram notas de sintomas de dano significativamente inferiores às das cultivares Cruz e Oso Grande; ainda nessas condições, o número de ácaros por

unidade de área foliar também foi menor em 'IAC Princesa Isabel' em relação a 'Cruz', 'Dover' e 'Fern'. Em laboratório, em experimento sem chance de escolha conduzido durante dez dias com folhas destacadas, a oviposição média diária foi semelhante nas diversas cultivares, embora tenha-se notado tendência de menor oviposição em 'IAC Campinas' que em 'Floridabelle', 'Oso Grande' ou 'Toyonoka'. Também em laboratório, foi avaliada a atratividade e a preferência para oviposição do ácaro durante 24 horas, em experimento com chance de escolha, envolvendo clones que apresentaram os maiores e os menores níveis de oviposição do teste anterior. 'Floridabelle', 'IAC Campinas' e 'New Jersey 7335-5' foram os menos atrativos e também os que apresentaram o menor número de ovos por folhas, enquanto 'IAC Guarani' foi o mais suscetível. Das três cultivares brasileiras incluídas no presente trabalho, apenas 'IAC Guarani' exibiu comportamento de suscetibilidade, enquanto 'IAC Campinas' e 'IAC Princesa Isabel' podem ser consideradas como portadoras de resistência ao ácaro rajado comparável à das melhores cultivares desenvolvidas com esse fim.

PALAVRAS-CHAVE: *Fragaria X ananassa* Duchesne, resistência varietal, ácaro rajado.

O ácaro rajado *Tetranychus urticae* Koch é a principal praga do morangueiro no Brasil e também em diversas regiões produtoras de outros países. Ataca principalmente a face inferior das folhas desenvolvidas, provocando a formação de manchas branco-prateadas e de teias; na face superior aparecem áreas inicialmente cloróticas, passando a bronzeadas, podendo haver seca e queda das folhas (Flechtmann 1985). Estudos morfológicos das injúrias foliares causadas por esse ácaro em morangueiro foram apresentadas por Sances et al. (1979) e por Campbell et al. (1990). No Brasil, *T. urticae* ocorre durante todo o ciclo da cultura, mais especialmente durante a época de frutificação e colheita dos frutos, sendo que, dependendo da elevação dos níveis populacionais, o período de colheita pode ser abreviado de dois a três meses (Calza & Suplicy F^o 1967). De acordo com Chiavegato (1979), *T. urticae* pode reduzir tanto a qualidade como a quantidade de morango produzido. No Estado da Flórida (E.U.A.), a perda anual estimada na produção é da ordem de 10 a 20 milhões de dólares devido aos efeitos deste ácaro, mesmo com a adoção de práticas culturais convencionais e uso de

acaricidas (Giménez-Ferrer et al. 1993).

O uso de produtos químicos é praticamente a única medida adotada pelos produtores para controle do ácaro no Brasil. É necessário o estudo de outras formas de controle em nosso país, para futuro estabelecimento de um sistema de manejo integrado. Uma abordagem desejável é o estudo de resistência varietal, que deveria ser incluída em programas de manejo integrado desse ácaro, os quais, até o momento, têm apenas preconizado o uso de ácaros fitoseídeos predadores (Workman 1986, Easterbrook 1988, Bonomo et al. 1991).

Há apenas duas referências de pesquisas conduzidas no Brasil sobre resistência varietal de morangueiro ao ácaro rajado, estando relacionadas por Chiavegato (1979). As cultivares estudadas são praticamente inexpressivas do ponto de vista econômico nos dias atuais, com exceção de 'IAC Campinas'. Nesse trabalho há uma revisão completa sobre o assunto no Brasil e no exterior até 1979.

Estudos têm demonstrado a existência de diferentes graus de resistência dentro do morangueiro cultivado (*Fragaria X*

ananassa) a *T. urticae* (Chaplin *et al.* 1968, Kishaba *et al.* 1972, Schuster *et al.* 1980, Shanks Jr. & Barritt 1980, Giménez-Ferrer *et al.* 1993, 1994) bem como a herdabilidade desse caráter (Chaplin *et al.* 1968, Kishaba *et al.* 1972). Espécies selvagens de *Fragaria* têm sido referidas como fontes de resistência a esse ácaro: *F. chiloensis* L. (Shanks Jr. & Barritt 1975, 1984, Luczynski *et al.* 1990, Easterbrook & Simpson 1998) e *F. moschata* Duch. (Giménez-Ferrer *et al.* 1993).

O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar a resistência de diferentes clones de morangueiro ao ácaro rajado, incluindo-se no germoplasma estudado três cultivares desenvolvidas pelo IAC, sob condições de casa de vegetação e de laboratório.

Material e Métodos

Obtenção de plantas e criação do ácaro. Catorze cultivares e uma linhagem (T-0104) introduzidas pelo programa de melhoramento do IAC, e três cultivares desenvolvidas pelo IAC, com diferentes graus de resistência ao ácaro rajado, foram selecionadas para este estudo (Tabela 1). As plantas de morangueiro foram multiplicadas em casa de vegetação livre de ácaros, sem aplicações prévias de acaricidas. No transplante, por ocasião da instalação do experimento de casa de vegetação, todas as mudas tinham aproximadamente a mesma idade, na fase vegetativa, cerca de quatro-cinco folhas. Nos experimentos de laboratório, os folíolos utilizados foram provenientes de plantas também na fase vegetativa, com cerca de cinco-seis folhas. Estabeleceram-se criações do ácaro rajado em plantas de feijoeiro em condições de insetário e de laboratório para uso nos ensaios.

Avaliação da colonização em casa de vegetação. Instalou-se um experimento envolvendo o germoplasma relacionado na Tabela 1, com exceção de 'New Jersey 7335-5', num delineamento de blocos ao acaso, com dezessete tratamentos e oito repetições. Cada parcela constou de um vaso com capacidade

de 15L, com solo devidamente corrigido e adubado para essa cultura, com três plantas. Logo após o transplante, procedeu-se à infestação, liberando-se quatro ácaros por planta, num total de doze por parcela. Para evitar o aparecimento de ácaros predadores e de fungos, realizaram-se aplicações semanais de deltametrina e de benomil. Quarenta e cinco dias depois, avaliou-se a população de ácaros, contando-se o número de ácaros presentes em 1cm² em três folíolos tomados ao acaso dentro de cada parcela, sendo esse procedimento feito por três avaliadores de forma independente. Após a contagem, avaliou-se a colonização do ácaro em cada parcela, considerando-se as três plantas inteiras e atribuindo-se notas baseadas na seguinte escala: 1) Sem sintomas de ataque; 2) Início de bronzeamento nas folhas, sem teia visível unindo-as; 3) Cerca de 50% de área foliar bronzeada, teia visível unindo folhas; 4) Início de seca das folhas e planta quase totalmente coberta por teia; 5) Muitas folhas secas, com teias cobrindo toda a planta; 6) Planta morta. Cada parcela foi avaliada por quatro avaliadores, de forma independente.

Oviposição em laboratório. Um experimento foi instalado, usando o delineamento de blocos ao acaso, com dezoito tratamentos e nove repetições. Os tratamentos corresponderam aos dezessete clones utilizados no experimento anterior e a cultivar New Jersey 7335-5. Cada bloco constou de uma placa de Petri forrada com um pedaço de espuma de náilon, mantida úmida pela adição de água destilada. Sobre a espuma foi colocado um círculo de 22mm de diâmetro, recortado de um folíolo maduro de cada clone, totalizando dezoito círculos por placa. Em cada círculo foi liberada uma fêmea de *T. urticae*. A cada três-quatro dias, a fêmea era transferida para um novo folíolo do mesmo clone. Avaliou-se a oviposição diária dessas fêmeas durante dez dias, retirando-se a cada dia os ovos colocados desde a avaliação precedente.

Atratividade e preferência para oviposição em laboratório. Neste experimento,

foram utilizados os quatro clones sobre os quais se observaram os menores índices de oviposição e os dois com os maiores índices, considerando-se o teste anterior. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com seis tratamentos e dez repetições. Cada bloco foi constituído por uma placa de Petri de 15 cm de diâmetro, contendo os dois terços distais de um folíolo de cada clone. Os folíolos foram distribuídos ao acaso, de forma equidistante e em círculo nos bordos do interior de cada placa. A região seccionada de cada folíolo foi coberta por algodão, umedecido periodicamente, de forma a manter a turgidez e evitar a fuga dos ácaros. No centro de cada placa foram liberadas 50 fêmeas de *T. urticae*. Após 1, 6, 12 e 24 horas, avaliou-se o número de ácaros em cada folíolo. Na última avaliação, contou-se também o número de ovos em cada folíolo.

Análise estatística. Os dados foram analisados mediante uso dos testes não paramétricos de Friedman e as médias comparadas através do teste de comparações múltiplas, ao nível de 5% de probabilidade (Campos 1983).

Resultados e Discussão

Avaliação da colonização em casa de vegetação. Os menores sintomas de ataque foram observados na introdução T-0104 e nas cultivares Blakemore, Raritan e IAC Princesa Isabel em comparação com as cultivares Cruz e Oso Grande (Tabela 1). As onze cultivares restantes apresentaram comportamento intermediário. A cultivar Blakemore é referida como resistente a esse ácaro (Shanks Jr. & Barritt 1975), sendo um dos parentais predominantes entre as seleções mais resistentes em trabalho conduzido por Shanks Jr. & Barritt (1980). Em estudo realizado com discos foliares de 76 cultivares de morangueiro infestados com fêmeas de *T. urticae*, Giménez-Ferrer *et al.* (1993) classificaram 'Fern', 'Floridabelle' e 'Pajaro' como altamente resistentes; 'Chandler' e 'Dover' como intermediárias a resistentes, e 'Oso

Grande' como intermediária a suscetível. Posteriormente, Giménez-Ferrer *et al.* (1994), em condições de casa de vegetação, compararam 'Floridabelle' com outras seis cultivares, considerando-a como resistente. No presente estudo, 'Fern', 'Floridabelle' e 'Pajaro' apresentaram resultados menos promissores que os relatados por aqueles autores. Essas diferenças podem ser atribuídas ao uso de métodos diferentes (discos foliares em Giménez-Ferrer *et al.* 1993) e/ou aos padrões de comparação (T-0104, 'Blakemore', 'Raritan' e 'IAC Princesa Isabel'), não utilizados por aqueles autores.

Com relação ao número de ácaros por unidade de área foliar (Tabela 1), houve uma variação de 7,8 ácaros/cm², presente na cultivar menos colonizada (IAC Princesa Isabel) até 26,5, a média mais alta, referente à cultivar Cruz. Essas duas cultivares também demonstraram comportamentos extremos em relação aos sintomas de ataque do ácaro. Apesar desse gradiente, constatou-se diferença significativa apenas entre as cultivares introduzidas Cruz, Dover e Fern e a cultivar brasileira IAC Princesa Isabel, indicando ser este clone pouco adequado ao desenvolvimento de populações do ácaro rajado.

Oviposição em laboratório. A oviposição média diária durante os dez dias oscilou, entre os clones, de valores acima de 2 a médias próximas a 1. Considerando-se a oviposição média dos dez dias (Tabela 1), não foram detectadas diferenças significativas entre os dezoito clones. Todavia, 'Floridabelle', 'Oso Grande' e 'Toyonoka', com médias acima de 2 ovos/dia, apresentaram tendência a serem mais ovipositadas quando comparadas a 'IAC Campinas'. Esses dados de maior oviposição em 'Floridabelle' não concordam com os resultados de Giménez-Ferrer *et al.* (1993), que atribuíram alto grau de resistência a essa cultivar, mas são compatíveis com os resultados relatados no item anterior deste estudo. A ausência de diferenças marcantes entre as cultivares, observada neste ensaio, indica que as diferenças fisiológicas e/ou

Tabela 1. Oviposição média (ovos/dia) em teste sem chance de escolha em laboratório ($T=25\pm 1^{\circ}\text{C}$; $UR=70\pm 10\%$), sintoma de ataque e número médio/cm² de *T. urticae* em casa de vegetação, em dezoito clones de morangueiro.

| Clone | Oviposição média de 10 dias | Sintoma ¹ | Número médio de ácaro/cm |
|---------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Cruz | $1,7 \pm 0,16a^2$ | $4,5 \pm 0,19a^2$ | $26,5 \pm 5,80a^2$ |
| Dover | $1,4 \pm 0,11a$ | $3,8 \pm 0,31ab$ | $21,9 \pm 4,18a$ |
| Fern | $1,5 \pm 0,12a$ | $3,4 \pm 0,18abc$ | $19,4 \pm 1,03a$ |
| Oso Grande | $2,3 \pm 0,15a$ | $4,3 \pm 0,25a$ | $19,2 \pm 3,33ab$ |
| Korona | $1,8 \pm 0,16a$ | $3,7 \pm 0,23abc$ | $18,8 \pm 3,73ab$ |
| IAC Guarani | $1,4 \pm 0,10a$ | $3,4 \pm 0,26abc$ | $18,2 \pm 2,68ab$ |
| Floridabelle | $2,5 \pm 0,18a$ | $3,4 \pm 0,24abc$ | $15,9 \pm 3,09ab$ |
| Chandler | $1,8 \pm 0,14a$ | $3,5 \pm 0,18abc$ | $15,5 \pm 2,31ab$ |
| Sequoia | $1,8 \pm 0,25a$ | $3,2 \pm 0,19abc$ | $13,3 \pm 2,42ab$ |
| T-0104 | $1,6 \pm 0,12a$ | $2,4 \pm 0,13 \text{ c}$ | $12,8 \pm 1,60ab$ |
| Pajaro | $1,7 \pm 0,13a$ | $3,0 \pm 0,20abc$ | $12,5 \pm 2,25ab$ |
| Blakemore | $1,6 \pm 0,12a$ | $2,6 \pm 0,30 \text{ bc}$ | $11,3 \pm 3,26ab$ |
| Raritan | $1,5 \pm 0,10a$ | $2,6 \pm 0,15 \text{ bc}$ | $10,4 \pm 1,88ab$ |
| Toyonoka | $2,2 \pm 0,16a$ | $3,2 \pm 0,22abc$ | $10,1 \pm 1,30ab$ |
| IAC Campinas | $1,1 \pm 0,10a$ | $3,0 \pm 0,19abc$ | $10,0 \pm 1,58ab$ |
| Reiko | $1,7 \pm 0,13a$ | $3,3 \pm 0,17abc$ | $9,0 \pm 2,23ab$ |
| IAC Princesa Isabel | $1,4 \pm 0,11a$ | $2,5 \pm 0,18 \text{ c}$ | $7,8 \pm 1,38 \text{ b}$ |
| New Jersey 7335-5 | $1,4 \pm 0,11a$ | — | — |

¹Escala de 1 a 6, onde: 1=sem sintomas de ataque ... 6= planta morta.

²Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem significativamente entre si pelos testes não-paramétricos de Friedman e comparações múltiplas ($P<0,05$).

morfológicas dos folíolos dos diversos clones não influenciam de forma acentuada a oviposição do ácaro em condições em que não há oportunidade de escolha.

Atratividade e preferência para oviposição em laboratório. No teste de atratividade, a cultivar IAC Guarani, selecionada por ter apresentado baixa média de oviposição durante os dez dias, teve os maiores números de fêmeas em seus folíolos, diferindo significativamente de 'Floridabelle', 'IAC Campinas' e 'New Jersey 7335-5' nas quatro avaliações (1, 6, 12 e 24 horas) (Tabela 2). A cultivar Oso Grande, que exibiu nos experimentos anteriores intensos sintomas,

altos índices de colonização e de oviposição por *T. urticae*, demonstrou neste experimento também alta atratividade ao ácaro, não diferindo de 'IAC Guarani' e de 'Dover' nas quatro avaliações.

O número de ovos por folha após 24 horas (Tabela 2) nas seis cultivares manteve a mesma tendência observada nas quatro avaliações de atratividade, tendo 'New Jersey 7335-5' e 'IAC Campinas' médias significativamente menores de oviposição que 'IAC Guarani' e 'Oso Grande'.

Considerando-se os três experimentos realizados, pode-se constatar que 'IAC Campinas', 'New Jersey 7335-5' e 'IAC Princesa Isabel' apresentaram comportamento

Tabela 2. Número médio de fêmeas de *T. urticae* por folíolo em seis clones de morangueiro, em experimento de múltipla escolha conduzido em laboratório, após 1, 6, 12 e 24 horas e número médio de ovos por folha após 24 horas. T=25±1°C; UR=70±10%

| Clone | Número médio de ácaros/folha | | | | Número médio de ovos /folha após 24h |
|-------------------|------------------------------|-------------|-------------|-------------|---|
| | 1h | 6h | 12h | 24h | |
| IAC Guarani | 13,3±1,81a | 16,4±1,38a | 15,8±1,44a | 16,4±1,23a | 60,9±6,16a |
| Oso Grande | 9,5±1,51ab | 11,1±1,03ab | 11,0±1,01ab | 10,4±1,07ab | 33,3±3,57ab |
| Dover | 6,3±0,88ab | 7,5±0,96 bc | 7,7±0,88 bc | 8,2±0,93abc | 24,8±2,67abc |
| Floridabelle | 4,9±0,75 b | 5,4±0,99 c | 5,2±0,84 c | 5,6±0,73 c | 17,5±2,61 bc |
| IAC Campinas | 4,5±0,72 b | 5,9±0,84 bc | 5,7±0,76 c | 5,1±0,62 c | 13,8±2,33 c |
| New Jersey 7335-5 | 3,8±0,78 b | 3,6±0,67 c | 4,3±0,54 c | 4,2±0,80 c | 12,2±2,35 c |

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem significativamente entre si pelos testes não-paramétricos de Friedman e comparações múltiplas (P<0,05).

de resistência ao ácaro rajado em todos os testes a que foram submetidas. As três cultivares tiveram baixo número de ovos durante os dez dias de exposição às fêmeas de *T. urticae*, sendo que as duas primeiras também se mostraram menos atrativas e tiveram menor oviposição ao final de 24 horas. Ainda, 'IAC Campinas' foi pouco colonizada e apresentou sintomas de ataque relativamente baixos em casa de vegetação. 'IAC Princesa Isabel' foi a cultivar mais resistente no teste de casa de vegetação e com baixo índice de oviposição no teste sem chance de escolha em laboratório. Já 'Oso Grande' exibiu suscetibilidade nos três experimentos, indicando ser cultivar atrativa e adequada à oviposição e ao desenvolvimento do ácaro rajado. A cultivar Floridabelle, referida como portadora de fatores de resistência a esse ácaro (Schuster et al. 1980, Giménez-Ferrer et al. 1993, 1994), apresentou comportamento intermediário no experimento de casa de vegetação e tendência a ser uma das mais adequadas à oviposição em experimento sem chance de escolha, mas no teste de atratividade e de oviposição após 24 horas situou-se entre as mais resistentes. É possível que os métodos utilizados no presente trabalho, aliados às cultivares que se

destacaram como resistentes e que não foram usadas nos experimentos daqueles autores, sejam responsáveis pelo comportamento diferente de 'Floridabelle' aqui observado.

À exceção de 'IAC Guarani', as outras duas cultivares desenvolvidas pelo Instituto Agrônomo de Campinas, IAC Princesa Isabel e IAC Campinas, podem ser consideradas como portadoras de resistência a *T. urticae* comparável à das melhores cultivares desenvolvidas com esse fim e introduzidas no Brasil. Considerando-se programas de melhoramento que visem a obtenção de material com resistência ao ácaro rajado, pode-se recomendar o uso, além de 'IAC Princesa Isabel' e 'IAC Campinas', de 'New Jersey 7335-5' devido ao nível de características agronômicas melhoradas presente nesse germoplasma além da resistência a *T. urticae*.

Literatura Citada

- Bonomo, G., G. Catalano, V. Maltese & S. Sparta. 1991. Esperienze di lotta biologica e integrata nella fragolicoltura marsalese. Inf. Agrario 47: 97-100.
- Calza, R. & N. Suplicy F^o. 1967. Estudos

- sobre o "ácaro do morangueiro" *Tetranychus telarius* (L.). *Biológico* 33: 137-143.
- Campbell, R.J., R.L. Grayson & R.P. Marini. 1990.** Surface and ultrastructural feeding injury to strawberry leaves by the twospotted spider mite. *HortScience* 25: 948-951.
- Campos, H. 1983.** Estatística experimental não-paramétrica. 4ª edição, Piracicaba, FEALQ, 349 p.
- Chaplin, C.E., L.P. Stoltz & J.G. Rodriguez. 1968.** The inheritance of resistance to the twospotted mite, *Tetranychus urticae* Koch, in strawberries. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 92: 376-380.
- Chiavegato, L.G. 1979.** O ácaro *Tetranychus (Tetranychus) urticae* (Koch, 1836) - Boudreaux & Dosse, 1963 (Acari: Tetranychidae) na cultura do morangueiro: subsídios para estudos de resistência e efeitos do seu ataque no cultivar 'Campinas'. Botucatu, 1979. 139p. Tese (Livro Docência) - FCA/UNESP.
- Easterbrook, M.A. 1988.** Integrated control of two-spotted spider mite on strawberry. In: BCPCPD, Thornton Heath, UK, 1988. Nº 1, p.241-244.
- Easterbrook, M.A. & D.W. Simpson. 1998.** Resistance to two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* in strawberry cultivars and wild species of *Fragaria* and *Potentilla*. *J. Hort. Sci.* 73: 531-535.
- Flechtmann, C.H.W. 1985.** Ácaros de importância agrícola. São Paulo, Nobel, 189p.
- Giménez-Ferrer, R.M., J.C. Scheerens & W.A. Erb. 1993.** In vitro screening of 76 strawberry cultivars for twospotted spider mite resistance. *HortScience* 28: 841-844.
- Giménez-Ferrer, R.M., W.A. Erb, B.L. Bishop & J.C. Scheerens. 1994.** Host-pest relationships between the twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae) and strawberry cultivars with differing levels of resistance. *J. Econ. Entomol.* 87: 168-175.
- Kishaba, A.N., V. Voth, A.F. Howland, R.S. Bringhamst. & H.H. Toba. 1972.** Twospotted spider mite resistance in California strawberries. *J. Econ. Entomol.* 65:117-119.
- Luczynski, A., M.B. Isman, D.A. Raworth & C.K. Chan. 1990.** Chemical and morphological factors of resistance against the twospotted spider mite in beach strawberry. *J. Econ. Entomol.* 83: 564-569.
- Sances, F.V., J.A. Wyman & I.P. Ting. 1979.** Morphological responses of strawberry leaves to infestation of twospotted spider mite. *J. Econ. Entomol.* 72: 710-713.
- Schuster, D.J., J.F. Price, F.G. Martin, C.M. Howard. & E.E. Albregts. 1980.** Tolerance of strawberry cultivars to twospotted spider mites in Florida. *J. Econ. Entomol.* 73: 52-54.
- Shanks, C.H. Jr. & B.H. Barritt. 1975.** Resistance of strawberries to the twospotted spider mite. *J. Econ. Entomol.* 68: 7-10.
- Shanks, C.H. Jr. & B.H. Barritt. 1980.** Twospotted spider mite resistance of Washington strawberries. *J. Econ. Entomol.* 73: 419-423.
- Shanks, C.H. Jr. & B.H. Barritt. 1984.** Resistance of *Fragaria chiloensis* clones to the twospotted spider mite. *HortScience* 19: 640-641.

- Workman, P.J. 1986.** Integrated control of two-spotted mite on strawberry runner beds. In: Proc. N. Zealand Weed Pest Contr. Conf., 39. Palmerston North, New Zealand, p.162-165.

Recebido em 05/05/99. Aceito em 30/03/00.
